

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

18.02.00

€ 100

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 5月31日

REC'D 07 APR 2000

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第151859号

WIPO PCT

出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

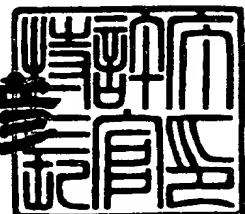
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3019091

【書類名】 特許願
【整理番号】 9900142403
【提出日】 平成11年 5月31日
【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
【国際特許分類】 H04N 17/06
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 近藤 哲二郎
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 中屋 秀雄
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 沢尾 貴志
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100082762
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉浦 正知
【電話番号】 03-3980-0339
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 043812
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708843

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像方法、学習装置および撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理方法において、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出しステップと、

上記クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化ステップと、

上記符号化ステップの結果と色信号間の関係に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類ステップと、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、上記クラス分類ステップの出力に対応する予測係数を出力する記憶ステップと、

上記入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出しステップと、

上記記憶ステップによって出力される予測係数と、上記予測タップのデータとに基づく所定の演算の結果として出力画像を得るステップを有することを特徴とする撮像方法。

【請求項 2】 請求項 1において、

上記符号化ステップは、

ADRCを行うステップを含むことを特徴とする撮像方法。

【請求項 3】 色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理方法であって、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出しステップと、

上記クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化ステップと、

上記符号化ステップの結果と色信号間の関係に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類ステップと、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、上記クラス分類ステップの出力に対応する予測係数を出力する記憶ステップと、

上記入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出しステップと、

上記記憶ステップによって出力される予測係数と、上記予測タップのデータに基づく所定の演算の結果として出力画像を得るステップを有することを特徴とする撮像方法を行うに際して使用される予測係数を生成する学習装置において、

上記出力画像と同一の信号形式の画像を供給され、

上記出力画像と同一の信号形式の画像から、CCD撮像素子が出力する画像信号を生成する画像変換手段と、

上記画像変換手段の出力から所定の画像領域を切り出す第1の画像切り出し手段と、

上記第1の画像切り出し手段の手段に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

上記出力画像と同一の信号形式の画像から所定の画像領域を切り出す第2の画像切り出し手段と、

上記第1の画像切り出し手段の出力、上記第2の画像切り出し手段の出力、および上記クラス分類手段の出力に基づく所定の演算の結果として上記予測係数を生成する手段を有することを特徴とする学習装置。

【請求項4】 色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理装置において、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出し手段と、

上記クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化手段と、

上記符号化手段の結果と色信号間の関係に基づいて分類されるクラスを表現

するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、上記クラス分類手段の出力に対応する予測係数を出力する記憶手段と、

上記入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出し手段と、

上記記憶手段によって出力される予測係数と、上記予測タップのデータに基づく所定の演算の結果として出力画像を得る演算手段を有し、

上記予測係数は、

上記出力画像と同一の信号形式の画像を供給され、

上記出力画像と同一の信号形式の画像から、CCD撮像素子が出力する画像信号を生成する画像変換手段と、

上記画像変換手段の出力から所定の画像領域を切り出す第1の画像切り出し手段と、

上記第1の画像切り出し手段の手段に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

上記出力画像と同一の信号形式の画像から所定の画像領域を切り出す第2の画像切り出し手段と、

上記第1の画像切り出し手段の出力、上記第2の画像切り出し手段の出力、および上記クラス分類手段の出力に基づく所定の演算の結果として上記予測係数を生成する手段を有する予測係数生成装置によって生成されることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタルカメラ等の携帯用の映像機器に用いて好適な、単板式CCDの出力を3板式CCD相等の画像に変換する撮像方法、学習装置および撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近では、電子画像技術の発達と電子回路の集積小型化によってコンパクトなデジタルカメラやカメラ一体型VTR等が数多く実用化されている。これらの撮像装置は、撮像や再生の手軽さなどの点で使い勝手が良く、パソコンコンピュータの普及等と相まって、一般に好んで用いられるようになってきている。

【0003】

この種の撮像装置は、例えばCCD (Charge Coupled Device)撮像素子を備え、CCD撮像素子より得られる信号電荷出力をAGC (Automatic Gain Control)回路等を介して画像信号処理部に供給し、 γ 補正やホワイトバランスの調整を行った上でマトリクス変換等の処理を行って画像信号を形成し、この画像信号を例えばフロッピーディスク等の記録媒体に記録するものである。

【0004】

このような従来の撮像装置においては、小型軽量化を図るため単板式CCD撮像素子が一般に採用されている。この単板式CCD撮像素子の前面には、所定のカラーコーディングがなされた色フィルタアレイが配設されており、この色フィルタアレイを介してCCD撮像素子の撮像面に被写体像が入射される。

【0005】

図12Aに色フィルタアレイの色配列の一例を示す。かかる配列は、ベイヤー配列と称される。この場合においては、Gの色フィルタが市松状に配され、残った部分にRとBが一列毎に交互に配されている。このように、色フィルタアレイを用いた単板式CCD撮像素子の各画素は、一般に原色フィルタを使用する場合にはR, G, Bのうちの一つ、補色フィルタを使用する場合にはYe, Cy, Mg, Gのうちの一つの情報しか有しない。このため、信号処理に際しては、各画素がR, G, BまたはYe, Cy, Mg, G全ての信号成分を有するように補間が行われる（図12B参照）。補間処理の方法として、線型補間が従来から知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

線型補間を行う場合には、画像の波形が鈍ってしまい、画像全体が不鮮明となるという問題点があった。このため、従来の撮像装置においては、輪郭強調処理等の処理を行って、見掛けの解像度を上げる処理がなされていた。

【0007】

また、線型補間と異なる補間処理方法として、単板式CCD撮像素子の出力から、クラス分類適応処理によって3板式CCD撮像素子の出力に相等する画素データを生成することが提案されている。しかしながら、かかる提案では、R, G, Bの各色信号毎に独立にクラス分類適応処理を行うようになっていた。このため、図12A, 図12Bからわかるように、ベイヤー配列の色フィルタアレイが用いられる場合、 $(m \times n)$ の画素のうちRとBに関しては4画素に1個の割合でしか存在しないにも係わらずG(4画素に2個の割合で存在する)と同様の処理がなされることになる。このため、RとBに関しては精度の良い補間を行うことができない問題点を有していた。

【0008】

従って、この発明の目的は、より高精度に補間処理を行うことができ、解像度の高い画像データを生成することができる撮像方法、学習装置および撮像装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理方法において、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出しステップと、

クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化ステップと、

符号化ステップの結果と色信号間の関係とに基づいて分類されるクラスを表現

するクラス番号を生成するクラス分類ステップと、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、クラス分類ステップの出力に対応する予測係数を出力する記憶ステップと、

入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出しステップと、

記憶ステップによって出力される予測係数と、予測タップのデータとに基づく所定の演算の結果として出力画像を得るステップを有することを特徴とする撮像方法である。

【0010】

請求項3の発明は、色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理方法であって、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出しステップと、

クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化ステップと、

符号化ステップの結果と色信号間の関係とに基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類ステップと、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、クラス分類ステップの出力に対応する予測係数を出力する記憶ステップと、

入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出しステップと、

記憶ステップによって出力される予測係数と、予測タップのデータとに基づく所定の演算の結果として出力画像を得るステップを有することを特徴とする撮像方法を行うに際して使用される予測係数を生成する学習装置において、

出力画像と同一の信号形式の画像を供給され、

出力画像と同一の信号形式の画像から、CCD撮像素子が出力する画像信号を生成する画像変換手段と、

画像変換手段の出力から所定の画像領域を切り出す第1の画像切り出し手段と

第1の画像切り出し手段の手段に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

出力画像と同一の信号形式の画像から所定の画像領域を切り出す第2の画像切り出し手段と、

第1の画像切り出し手段の出力、第2の画像切り出し手段の出力、およびクラス分類手段の出力に基づく所定の演算の結果として予測係数を生成する手段を有することを特徴とする学習装置である。

【0011】

請求項4の発明は、色フィルタアレイを有するCCD撮像素子が出力する画像信号に基づいて補間処理を行うことによって出力画像を生成する画像処理装置において、

入力画像から、複数種類の色信号に対応する画素をクラスタップとして切り出すクラスタップ切り出し手段と、

クラスタップクラスタップのデータを色信号の種類毎に符号化する符号化手段と、

符号化手段の結果と色信号間の関係に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

クラスに対応して予め決定された予測係数を記憶しており、クラス分類手段の出力に対応する予測係数を出力する記憶手段と、

入力画像から、所定位置の画素を予測タップとして切り出す予測タップ切り出し手段と、

記憶手段によって出力される予測係数と、予測タップのデータに基づく所定の演算の結果として出力画像を得る演算手段を有し、

予測係数は、

出力画像と同一の信号形式の画像を供給され、

出力画像と同一の信号形式の画像から、CCD撮像素子が出力する画像信号を生成する画像変換手段と、

画像変換手段の出力から所定の画像領域を切り出す第1の画像切り出し手段と

第1の画像切り出し手段の手段に基づいて分類されるクラスを表現するクラス番号を生成するクラス分類手段と、

出力画像と同一の信号形式の画像から所定の画像領域を切り出す第2の画像切り出し手段と、

第1の画像切り出し手段の出力、第2の画像切り出し手段の出力、およびクラス分類手段の出力に基づく所定の演算の結果として予測係数を生成する手段を有する予測係数生成装置によって生成されることを特徴とする撮像装置である。

【0012】

以上のような発明によれば、複数の色信号を含むクラスタップのデータに対して、色フィルタアレイの各色信号毎にADC処理がなされ、ADC処理の結果と色信号間の関係に基づいてクラスが決定される。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明をデジタルカメラに適用してなる、この発明の一実施形態について説明する。この発明の一実施形態の全体構成を図1に示す。レンズ部1は、ズーム、フォーカスおよびアイリス機構等を有する。なお、後述するように、メインCPU(マイコン)10からの制御情報に従って自動絞り制御動作や自動焦点制御(AF:Auto Focus)動作が行われる。レンズ部1を介して、所定レベルの光量とされた被写体像がCCD2上に結像する。

【0014】

CCD2の各画素上には、所定の関係でカラーコーディングされた色フィルタアレイが配設されている。CCD2は、タイミング発生回路6からのタイミング信号により制御されることで所定時間にわたって露光を行い、色フィルタを透過した入射光を信号電荷(アナログ量)として取り込む。CCD2の信号電荷出力がAGC(Automatic Gain Control)およびCDS(Correlated Double Sampling)回路3に供給される。AGCおよびCDS回路3は、CCD2の出力を信号レベルが一定となるように調整すると共に、CCD2における出力回路から発生する1/f雑音を除去する。

【0015】

また、AGCおよびCDS回路3には、タイミング発生回路6からのタイミング信号が供給されており、この信号に基づいて電子シャッタの制御を行う。AGC/CDS回路3の出力がA/D変換器4に供給される。A/D変換器4には、タイミング発生回路6から、サンプリングのタイミングを示す信号が供給される。A/D変換器4は、かかる信号に従ってサンプリングを行うことにより、AGC/CDS回路3の出力から、例えば1サンプル10ビットのデジタル撮像信号を生成する。このデジタル撮像信号が画像信号処理部5に供給される。

【0016】

画像信号処理部5は、入力された信号に対して欠陥補正処理、デジタルクラップ処理、ホワイトバランス調整処理、ガンマ補正処理、クラス分類適応処理を用いた補間等の処理を行う。画像信号処理部5にはメモリ12が接続されており、必要に応じて処理途中のデータがメモリ12に記憶される。画像信号処理部5によって生成された画像データは、記憶メディアインターフェース(I/F)13に供給される。タイミング発生回路6は、各種のタイミング信号を生成し、得られたタイミング信号のそれぞれをCCD2、AGC/CDS回路3、A/D変換器4およびメインCPU10等に供給することによって、各回路を同期させる。

【0017】

モータ7は、メインCPU10からの制御情報に基づいてレンズ部1のアイリス機構を駆動し、レンズを介して入射される光の量を制御する。モータ8は、メインCPU10からの制御情報に基づいてレンズ部1のレンズのCCD2に対するフォーカス状態を制御する。これにより、自動絞り制御動作や自動焦点制御(AF)動作が実現される。また、フラッシュ部9は、メインCPU10による制御の下で、被写体に対して所定の閃光を照射する。

【0018】

記憶メディアインターフェース(I/F)13は、画像信号処理部5からの画像データを必要に応じてメモリ14に記憶し、所定のインターフェース処理を実行した後、記憶メディア15に供給し、記憶させる。記憶メディア15としては

デジタルカメラ本体に対して着脱可能な記録媒体、例えばフロッピーディスク、ハードディスク等のディスク記録媒体、メモリカード、メモリスティック等のフラッシュメモリ等を用いることができる。

【0019】

コントローラ11は、メインCPU10の制御の下で、画像信号処理部5および記憶メディアインターフェース13に制御情報を供給してそれぞれを制御する。メインCPU10には、端子17を介して操作入力部（図示せず）からユーザ等による操作内容を示す信号が入力される。電源部16は、バッテリ16aとDC/DCコンバータ16b等を有する。DC/DCコンバータ16bは、バッテリ16aからの電力を所定の値の直流電圧に変換し、装置内の各構成要素に供給する。充電可能なバッテリ16aは、デジタルカメラ本体に着脱可能とされている。

【0020】

次に、図2を参照して、所定の被写体を撮像して記憶メディア15に画像データを記憶するまでの処理について説明する。ステップS1では、被写体からの光がレンズ部1のレンズおよびアイリスを介してCCD2に集光される。ステップS2では、ユーザ等によって、レリーズボタンを操作する等のシャッタを切る操作が行われたか否かの判定がなされる。シャッタを切る操作が行われたと判定される場合にはステップS3に移行する。それ以外の場合にはステップS1に移行する。これにより、シャッタを切る操作が行われるまで、ステップS1およびステップS2の処理が繰り返される。ステップS3では、被写体からの光がCCD2において光電変換される。

【0021】

ステップS4では、ステップS3によって生成された信号電荷出力に対して信号レベルを調整し（AGC処理）、さらに1/fノイズ成分を除去する（CDS処理）。ステップS5ではA/D変換処理が行われ、例えば1サンプル10ビットのデジタル撮像信号が生成される。ステップS6では、ステップS5によって得られたデジタル撮像信号に対してクラス分類適応処理を含む画像信号処理を行う。ステップS7では、ステップS6によって得られた画像信号がインター

フェース処理された上で記憶メディアに記憶される。

【0022】

次に、図3を参照して、画像信号処理部5の構成について説明する。図1中のA/D変換器4からのデジタル撮像信号が欠陥補正回路21に供給される。欠陥補正回路21は、CCD2の画素の内で光に反応しない画素、常に電荷を保持する画素等の欠陥画素を検出し、検出結果に対応して、供給されるデジタル撮像信号を補正する。欠陥補正回路21の出力がクランプ回路22に供給される。クランプ回路22は、A/D変換器4におけるレベルシフト処理に対応する、処理を行う。すなわち、A/D変換器4では、信号レベルの負の値がカットされるのを防止するために、信号値を若干正の方向にシフトさせる処理が一般的に行われるが、クランプ回路22は、A/D変換器4によるシフト量を元に戻す。この処理により信号レベルの負の値が保持される。

【0023】

クランプ回路22の出力がホワイトバランス回路23に供給される。ホワイトバランス回路23は、供給される画像信号におけるRGB信号のそれぞれのゲインを補正する。ホワイトバランス回路23の出力がガンマ補正回路24に供給される。ガンマ補正回路24は、供給される画像信号をガンマ曲線に従って補正する。ガンマ補正回路24の出力は、補間処理部31に供給される。補間処理部31は、クラス分類適応処理を行うことによってガンマ補正回路24の出力を3板式相等の画像信号に変換する。

【0024】

補正回路29は、補間処理部31の出力に対してエッジ強調等の画像を視覚的に良く見せるために必要な処理（いわゆる画作り）を行う。補正回路29の出力がRGBマトリクス回路30に供給される。RGBマトリクス回路30は、補正回路26からのRGB信号をマトリクス変換してYUV等の所定の信号フォーマットの画像データに変換する。但し、マトリクス変換処理を行わず、RGBマトリクス回路30からRGB信号をそのまま出力させても良い。この発明の一実施形態では、例えばユーザの操作によって、YUV信号、RGB信号の何れを出力するかを切り換えることが可能とされている。

【0025】

次に、補間処理部31について詳細に説明する。理解を容易するために、一般的なクラス分類適応処理について先ず説明する。クラス分類適応処理を用いた予測演算に係る一般的な構成の一例を図4に示す。入力画像が領域切り出し部101、102に供給される。領域切り出し部101は、入力画像から所定の画像領域（クラスタップと称される）を抽出し、クラスタップのデータをADRC(Adaptive Dynamic Range Coding)部103に供給する。ADRC部103は、供給されるデータにADRC処理を施すことにより、再量子化コードを生成する。なお、再量子化コードを生成する方法として、ADRC以外の方法を用いても良い。

【0026】

ADRC処理について以下に説明する。ADRCは、本来、VTR(Video Tape Recorder)用の高能率符号化のために開発された適応的再量子化法であるが、信号レベルの局所的なパターンを短い語調で効率的に表現できるという特徴を有する。このため、クラス分類のコードを発生するための、画像信号の時空間内のパターンの検出に使用することができる。ADRC部103では、以下の式(1)により、クラスタップとして切り出される領域内の最大値MAXと最小値MINとの間を指定されたビット数で均等に分割して再量子化する。

【0027】

$$DR = MAX - MIN + 1$$

$$Q = [(L - MIN + 0.5) \times 2^n / DR] \quad (1)$$

ここで、DRは領域内のダイナミックレンジである。また、nはビット割り当て数であり、例えばn=2とすることができます。また、Lは領域内画素のデータレベルであり、Qが再量子化コードである。但し、大かっこ([……])は切り捨て処理を意味する。

【0028】

これにより、1画素当たり例えば8ビットからなるクラスタップのデータが例えば2ビットの再量子化コード値に変換される。このようにして生成される再量子化コード値により、クラスタップのデータにおけるレベル分布のパターンがよ

り少ない情報量によって表現される。例えば7画素からなるクラスタップ構造を用いる場合、上述したような処理により、各画素に対応する7個の再量子化コード $q_1 \sim q_7$ が生成される。クラスコードclass は、次の式(2)のようなものである。

【0029】

【数1】

$$class = \sum_{i=1}^n q_i (2^p)^i \quad (2)$$

【0030】

ここで、n はクラスタップとして切り出される画素の数である。また、p の値としては、例えば p = 2 とすることができます。

【0031】

クラスコードclass は、時空間内での画像データのレベル分布のパターンを分類してなるクラスを表現している。クラスコードclass は、予測係数メモリ104 に供給される。予測係数メモリ104 は、後述するようにして予め決定されたクラス毎の予測係数を記憶しており、供給される再量子化コードによって表現されるクラスの予測係数を出力する。一方、領域切り出し部102 は、入力画像から所定の画像領域（予測タップと称される）を抽出し、予測タップのデータを予測演算部105 に供給する。予測演算部105 は、領域切り出し部102 の出力と、予測係数メモリ104 から供給される予測係数とに基づいて以下の式(1)のような演算を行うことにより、出力画像y を生成する。

【0032】

$$y = w_1 \times x_1 + w_2 \times x_2 + \cdots + w_n \times x_n \quad (3)$$

ここで、 x_1, \dots, x_n が各予測タップの画素データであり、 w_1, \dots, w_n が各予測係数である。

【0033】

また、予測係数の決定に係る一般的な処理について図5を参照して説明する。

出力画像と同一の画像信号形式を有する HD (High Definition) 画像が HD-S D変換部 201 に供給される。HD-S D変換部 201 は、間引き処理等を行うことにより、HD 画像を入力画像と同一の画像信号形式を有する SD (Standard Definition) 画像に変換する。この SD 画像が領域切り出し部 202、203 に供給される。領域切り出し部 202 は、図4 中の領域切り出し部 101 と同様に、SD 画像からクラスタップを切り出し、クラスタップのデータを ADR C 部 204 に供給する。

【0034】

ADR C 部 204 は、図4 中の ADR C 部 103 と同様な ADR C 処理を行い、供給されるデータに基づく再量子化コードを生成する。再量子化コードは、クラスコード生成部 205 に供給される。クラスコード生成部 205 は、供給される再量子化コードに対応するクラスを示すクラスコードを生成し、クラスコードを正規方程式加算部 206 に供給する。一方、領域切り出し部 203 は、図4 中の領域切り出し部 102 と同様に、供給される SD 画像から予測タップを切り出し、切り出した予測タップのデータを正規方程式加算部 206 に供給する。

【0035】

正規方程式加算部 206 は、領域切り出し部 203 から供給されるデータを、クラスコード生成部 205 から供給される。クラスコードに対応させて加算し、加算したデータを予測係数決定部 207 に供給する。予測係数決定部 207 は、供給されるデータに基づいて予測係数を決定する。

【0036】

予測係数を決定するための演算について説明する。図5に示したような構成に対し、HD 画像として複数種類の画像データが供給される。これらの画像データの種類数を m と表記する場合、式(3) から、以下の式(4) が設定される。

【0037】

$$y_k = w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \cdots + w_n \times x_{kn} \quad (4)$$

$$(k = 1, 2, \dots, m)$$

$m > n$ の場合には、 w_1, \dots, w_n は一意に決まらないので、誤差ベクトル e の要素 e_k を以下の式(5) で定義して、式(6) によって定義される誤差ベ

クトル e の 2 乗を最小とするように予測係数を定めるようにする。すなわち、いわゆる最小 2 乗法によって予測係数を一意に定める。

【0038】

$$e_k = y_k - \{w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \cdots + w_n \times x_{kn}\} \quad (5)$$

(k = 1, 2, \dots, m)

【0039】

【数2】

$$e^2 = \sum_{k=0}^m e_k^2 \quad (6)$$

【0040】

式 (6) の e^2 を最小とする予測係数を求めるための実際的な計算方法としては、 e^2 を予測係数 w_i ($i=1, 2, \dots$) で偏微分し (式 (7))、 i の各値について偏微分値が 0 となるように各予測係数 w_i を決定すれば良い。

【0041】

【数3】

$$\frac{\partial e^2}{\partial w_i} = \sum_{k=0}^m 2 \left(\frac{\partial e_k}{\partial w_i} \right) e_k = \sum_{k=0}^m 2 x_{ki} e_k \quad (7)$$

【0042】

式 (7) から各予測係数 w_i を決定する具体的な手順について説明する。式 (8)、(9) のように X_{ji} 、 Y_i を定義すると、式 (7) は、式 (10) の行列式の形に書くことができる。

【0043】

【数4】

$$X_{ji} = \sum_{p=0}^m x_{pi} \cdot x_{pj} \quad (8)$$

【0044】

【数5】

$$Y_i = \sum_{k=0}^m x_{ki} \cdot y_k \quad (9)$$

【0045】

【数6】

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (10)$$

【0046】

式(10)が一般に正規方程式と呼ばれるものである。正規方程式加算部205は、供給されるデータに基づいて式(8)、(9)に示すような演算を行うことにより、 X_{ji} 、 Y_i ($i = 1, 2, \dots, n$)をそれぞれ計算する。予測係数決定部207は、掃き出し法等の一般的な行列解法に従って正規方程式(10)を解くことにより、予測係数 w_i ($i = 1, 2, \dots, n$)を算出する。

【0047】

上述したようなクラス分類適応処理により、入力画像から、例えばノイズが除去された画像、走査線構造が変換されてなる画像等を出力画像として生成する。

種々の画像情報変換処理が実現される。この発明は、入力画像としての単板CCDによって生成される画像から、3板CCD相等の画像を生成する画像情報変換を行うものである。

【0048】

図3に戻り、補間処理部31は、ADRC(Adaptive Dynamic Range Coding)回路25、クラス分類回路26、適応処理回路27、係数メモリ28を含む。ガンマ補正回路24の出力がADRC回路25に供給される。ADRC回路25は、ガンマ補正回路24の出力からクラスタップを切り出し、切り出したクラスタップのデータに対してADRC処理を行って再量子化コードを生成する。なお、クラスタップには複数の色信号に対応する画素が含まれるが、ADRC処理は、各色信号に対応する画素毎に行われる。例えば、クラスタップとして全部で9個の画素が切り出される場合、その内の4個がRに対応する画素である場合には、それら4個の画素についてのADRC処理結果である再量子化コードがRに関するクラス分類適応処理を行う際に使用される。

【0049】

ADRC回路25の出力がクラス分類回路26に供給される。クラス分類回路26は、供給される再量子化コードと、色信号信号間の関係に基づいて画像データパターンの分類を行い、分類結果を示すクラス番号を生成する。ここで、色信号信号間の関係がクラス分類結果に反映されることにより、クラス分類がより適切になされ、補間処理精度の向上が実現される。

【0050】

クラス番号が適応処理回路27に供給される。適応処理回路27は、係数メモリ28に格納されている予測係数の内で供給されるクラス番号に対応するものを読み出す。ここで、係数メモリ28に格納されている予測係数は、後述するような所定の学習装置により予め決定されたものである。一方、適応処理回路27は、撮像信号から所定の画素領域を予測タップとして切り出し、予測タップのデータと、上述したようにして読み出した予測係数とから以下の式(1)のような演算を行うことにより、予測画素値yを生成する。適応処理回路27の出力が補間処理部31の最終的な出力として補正回路29に供給される。

【0051】

次に、図6を参照して、この発明の一実施形態における学習、すなわち予測係数を決定する処理に係る構成について説明する。クラス分類適応処理の結果として生成されるべき出力画像、すなわち3板CCD相等の画像と同一の信号形式を有する画像が教師信号として間引き回路41および教師画像ブロック化回路45に供給される。間引き回路41は、教師信号から、色フィルタアレイの各色の配置に従って画素を間引く。間引き処理は、CCD2に対して着される光学ローパスフィルタを想定したフィルタをかけることによって行う。すなわち、実際の光学系を想定した間引き処理を行う。間引き回路41の出力が生徒画像として生徒画像ブロック化回路42に供給される。

【0052】

生徒画像ブロック化回路42は、供給される生徒画像から、ブロック毎に教師画像の予測画素との対応を取りながら、クラスタップおよび予測タップを切り出す。このとき、クラスタップは、色フィルタアレイの中で最も情報を密に有する信号値に対して設定される。生徒画像ブロック化回路42の出力がADRC回路43に供給される。ADRC回路43は、生徒画像ブロック化回路42において切り出された複数の色信号を含むクラスタップのデータに対して、色信号毎にADRC処理を施す。

【0053】

ADRC回路43の出力は、クラス分類回路44に供給される。クラス分類回路44は、ADRC回路43の出力と色信号間の関係とからクラスを決定し、決定したクラスに応じたクラス番号を示す信号を演算回路46に供給する。演算回路46には、さらに、生徒画像ブロック化回路42によって切り出された予測タップのデータがADRC回路43、クラス分類回路44を介して供給される。

【0054】

一方、教師画像ブロック化回路45は、生徒画像におけるクラスタップとの対応を取りながら、教師画像から予測画像を切り出し、切り出した予測画像のデータを演算回路46に供給する。演算回路46は、クラス分類回路44から供給される予測タップのデータと、教師画像ブロック化回路45より供給される予測画

素との対応を取りながら、クラス分類回路44より供給されるクラス番号に従って、予測係数を解とする方程式である正規方程式のデータを生成する。

【0055】

演算回路46によって生成される正規方程式のデータが学習データメモリ47に供給される。学習データメモリ47は、供給されるデータを逐次読み込み、記憶する。演算回路48は、学習データメモリ47に蓄積された正規化方程式のデータを用いて正規化方程式を解く処理を実行する。これにより、クラス毎の予測係数が算出される。算出された予測係数は、係数メモリ49に供給され、記憶される。係数メモリ49の記憶内容は、図3中の係数メモリ28にロードされ、クラス分類適応処理を行う際に使用される。

【0056】

なお、上述の説明では、3板CCD相等の画像と同一の信号形式を有する画像を教師画像として供給し、当該教師画像に間引き処理を施すことによって単板CCD相等の画像と同一の信号形式を有する生徒画像を得るようにしている。これに対して、3板CCD相等の画像よりも情報密度の高い画像を入力し、当該画像に間引き処理を適宜施すことによって教師画像および生徒画像を生成するようにしても良い。

【0057】

また、CCDの画素数に比べて、例えば縦横それぞれ2倍で計4倍の解像度を有する等、解像度等が異なる画像を作成する場合にも、この発明を適用することができる。すなわち、作成したい画像を教師信号とし、デジタルカメラに搭載されるCCDからの出力画像を生徒画像として学習を行うことによって生成される予測係数を使用してクラス分類適応処理を行うようにすれば良い。

【0058】

次に、図7を参照して、画像信号処理について説明する。ステップS11では、欠陥補正、すなわち搭載されているCCDの欠陥を検出し、検出結果に応じた補正を行う処理を行う。ステップS12では、A/D変換時に、負の値を損なわないためになされた正の方向へのレベルシフトを元に戻すクランプ処理を行う。ステップS13では、ホワイトバランス処理を行い、各色信号間のゲインを調整

する。ステップS14では、ガンマ補正処理を行う。

【0059】

ステップS15では、クラス分類適応処理を用いた補間処理を行う。かかる処理は、ステップS151～ステップS155までのステップからなる。ステップS151では、ブロック化、すなわち、クラスタップおよび予測タップの切り出しを行う。ここで、クラスタップは、複数種類の色信号に対応する画素を含む。ステップS152では、色信号の種類毎に別個のADC処理を行う。ステップS153では、ADC処理の結果と各色信号間の関係とからクラスを分類する。そして、分類されたクラスに対応するクラス番号を出力する。ステップS18では、クラス番号に対応する予測係数と、予測タップのデータとから、上述した式(1)に従う演算を行って予測画素値を生成する。ステップS155では、全ての領域に対して処理が行われたか否かを判定する。全ての領域に対して処理が行われたと判定される場合にはステップS16に移行し、それ以外の場合にはステップS152に移行し、次の領域に対する処理を行う。

【0060】

ステップS16では、ステップS15によって得られた3板CCD相等の画像に対して、視覚的に良く見せるための補正処理(いわゆる画作り)を行う。ステップS17では、ステップS16によって得られた画像に例えばRGB信号をYUV信号に変換する等の色空間の変換処理を施す。これにより、例えば記録信号として好適な信号フォーマットを有する出力画像が生成される。

【0061】

次に図8を参照して、予測係数の算出に係る処理について説明する。ステップS31では、3板式CCDの出力に相等する画像データである教師信号に対して間引き処理を行う。これにより、単板式CCDの出力に相等する生徒画像データが生成される。ステップS32では、生徒画像、教師画素の各々について、互いの対応をとりながらブロック化、すなわちクラスタップおよび予測タップの切り出しを行う。ステップS33では、生徒画像から切り出されたクラスタップのデータを各色信号毎にADC処理する。ステップS34では、ステップS33の結果である、ADC処理されたクラスタップのデータに色信号間の関係を付加

してクラス分類し、分類されるクラスに対応するクラス番号を示す信号を出力する。

【0062】

ステップS35では、分類されたクラス毎に予測タップのデータを順次足し込んで正規方程式のデータを計算する。ステップS36では、ステップS35におけるデータの足し込みが画像から切り出された全てのブロックに対して終了したか否かを判定する。データの足し込みが全てのブロックに対して終了したと判定される場合にはステップS37に移行する。それ以外の場合には、ステップS35に移行して残りのブロックのデータを足し込む。ステップS37では、正規方程式を解く演算を行う。

【0063】

ステップS36では、ステップS35における、正規方程式を解いて予測係数を決定する演算が全てのクラスについて終了したか否かを判定する。予測係数を決定する演算が全てのクラスについて終了したと判定される場合には処理は終了する。それ以外の場合には、ステップS37に移行し、予測係数を決定する演算が未だなされていないクラスに対する演算を行う。上述したようにして得られた予測係数は、係数メモリ49に供給され、記憶される。係数メモリ49に記憶された予測係数が図3中の係数メモリ28にロードされる。

【0064】

次に、この発明によるデジタルカメラのCCD2に用いることのできる原色フィルタアレイの色配列の例を図9A～図9Gに示す。図9Aがベイヤー配列を示し、図9Bがインタライン配列を示し、図9CがGストライプRB市松配列を示し、図9DがGストライプRB完全市松配列を示し、図9Eがストライプ配列を示し、図9Fが斜めストライプ配列を示し、図9Gが原色色差配列を示す。

【0065】

また、この発明によるデジタルカメラのCCD2に用いることのできる補色フィルタアレイの色配列を図9H～図9Nに示す。図9Hがフィールド色差順次配列を示し、図9Iがフレーム色差順次配列を示し、図9JがMOS型配列を示し、図9Kが改良MOS型配列を示し、図9Lがフレームインターリーブ配列を示す。

示し、図9Mがフィールドインターリーブ配列を示し、図9Nがストライプ配列を示す。

【0066】

このように単板式CCD2に用いることができる色フィルタアレイとしては、各種存在するが、この発明は、色フィルタアレイの中で各信号値が有する情報の密度に差がある、全ての場合に有効である。

【0067】

次に、上述した一実施形態におけるCCD2の色フィルタアレイとしてベイヤー配列（図9Aに示す）のものを用いた場合におけるクラスタップおよび予測タップの具体的な配置の一例を図10および図11に示す。図10は、Bの位置にR, G, Bそれぞれの信号を作成する（Bの位置にもBの信号を作成する）場合のタップ構造の一例である。また、図11は、Bの位置にR, G, Bそれぞれの信号を作成する（Bの位置にもBの信号を作成する）場合のタップ構造の一例である。図10および図11において、二重丸が予測されるべき画素（以下、予測画素と表記する）の位置を示し、四角形および三角形がクラスタップ、予測タップとして切り出される画素の位置を示す。

【0068】

図10Aに示すようにGの画素位置にR, G, Bのそれぞれの信号を予測生成する場合には、例えば、図10Bに示すような画素がクラスタップとして切り出される。すなわち、予測生成されるべき位置の画素と、それに隣接する画素との計9個の画素（三角形で示す）をクラスタップとして切り出すか、若しくは、特に何れかの色信号に対応する画素数が少ない場合等に、クラスタップとして切り出される範囲を四角形で示す画素等にまで広げる。

【0069】

そして、クラスタップのデータに基づいてADC処理が行われ、処理結果から中心の画素だけ抜き出すことによってクラス分類がなされる。さらに、R, G, B間の関係をクラス分類結果に反映させる処理が行われる。例えば、各信号のADC処理の際のダイナミックレンジの大小関係、およびしきい値処理の結果、ADC処理の際の最大値および最小値の関係等を数ビットの情報により付加

することにより、より高精度で、解像度の高い画像データを予測生成することができる。

【0070】

また、図10Cに示すように予測タップが切り出される。すなわち、R, G, Bの各画素が混合されるような画素位置を予測タップとして切り出し、予測タップのデータに基づいて、各クラスのに対応する予測係数を用いた重み付け加算等の演算を行うことによって予測位置の画素データを予測生成する。

【0071】

ペイヤー配列の場合には、R, G, Bのそれぞれの信号に対応する画素数が1:2:1である。従って、R, G, Bのそれぞれの信号をRの画素位置に予測生成する場合には、図10を参照して上述した、R, G, Bのそれぞれの信号をRの画素位置に予測生成する場合と同様なクラスタップ構造および予測タップ構造を用いることができる。

【0072】

一方、図11Aに示すようにGの画素位置にR, G, Bのそれぞれの信号を予測生成する場合には、例えば、図11Bに示すような画素がクラスタップとして切り出される。すなわち、図11Bに示すように予測画素を中心とした隣接する9個の画素（三角形で示す）をクラスタップとして切り出すか、若しくは、特に画素数が少ない色信号についてはクラスタップの範囲が四角形で示す画素等にまで広げられる。そして、クラスタップのデータに基づいてADC処理がなされ、処理結果から中心の画素だけ抜き出すことによってクラス分類がなされる。さらに、クラス分類をより的確に行うために、R, G, B間の相関関係をクラス分類結果に反映させる処理が図10を参照して上述した処理と同様にして行われる。

【0073】

また、図11Cに示すように予測タップが切り出される。すなわち、R, G, Bの各画素が混合されるような画素を予測タップとして配置し、予測タップのデータに基づいて、各クラスのに対応する予測係数を用いた重み付け加算等の演算を行うことによって予測位置の画素データを予測生成する。

【0074】

上述したようになされる一実施形態の効果を評価するため、色フィルタアレイとしてベイラー配列を用いる場合を想定してシュミレーションを行った。前述した学習装置と同じ動作を行うアルゴリズムで予測係数を生成すると共に、間引き処理により3板式CCDの出力に相等する画像データから单板式CCDの出力に相等する画像データを生成し、上述したクラス分類適応処理に補間処理を実施した。また、この発明による効果と比較するため、従来方式である線型補間と、R, G, Bそれぞれ独立にクラス分類を行ったクラス分類適応処理とを実施し、対比を試みた。

【0075】

シュミレーションには、ITEのハイビジョン標準画像9枚を使用し、予測係数の算出に関してもその9枚を用いた。その結果、線型補間との比較では、全ての画像のR, G, Bにおいてエッジ部分や細部の鮮鋭度が増し、S/Nの向上も確認された。また、R, G, Bそれぞれ独立にクラス分類を行ったクラス分類適応処理と比較した場合も、全ての画像においてRとBで解像度の向上が確認された。このように、この発明の一実施形態においては、線型補間や、R, G, Bそれぞれ独立にクラス分類を行ったクラス分類適応処理と比較して、エッジ部分や細部の鮮鋭度、S/N、解像度等における画質の向上が実現される。

【0076】

また、色フィルタアレイの全画素の中で最も情報を密に有しているGに対応する画素データを演算に使用することによって、R, Bの予測生成の精度を向上させる方法も提案されている（例えば、本願出願人による特願平11-082228号）が、かかる提案と比較しても、この発明の一実施形態は、同等若しくはそれ以上の画質を実現することができる。

【0077】

また、クラスタップおよび予測タップのタップ構造は、図10および図11に示したものに限定されるものではない。色フィルタあるいは補色フィルタの配列、生成すべき画像の解像度等の性質等の条件に応じて、クラスタップおよび予測タップのタップ構造を、適宜設定するようにすれば良い。例えば、出力画像によ

り高い画質が要求される場合には、クラスタップおよび予測タップとしてより多くの画素が切り出されるようにすれば良い。

【0078】

また、この発明の一実施形態は、この発明をデジタルカメラに適用したものであるが、例えばカメラ一体型VTR等の映像機器や、例えば放送業務に用いられる画像処理装置等に対しても、この発明を適用することができる。

【0079】

【発明の効果】

この発明では、切り出された複数の色信号を含むクラスタップに色フィルタレイの各色信号毎に別個にADC処理がなされ、ADC処理により得られる結果に色信号間の関係を付加してクラスが決定される。このため、この発明によれば、より高精度に補間処理を行うことができ、解像度の高い画像データを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態の全体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図2】

この発明の一実施形態による全体的な処理について説明するためのフローチャートである。

【図3】

この発明の一実施形態の一部の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】

一般的なクラス分類適応処理における、予測推定に係る構成について説明するためのブロック図である。

【図5】

一般的なクラス分類適応処理における、学習に係る構成について説明するためのブロック図である。

【図6】

この発明の一実施形態における、学習に係る構成の一例を示すブロック図であ

る。

【図7】

この発明の一実施形態による処理の一部について説明するためのフローチャートである。

【図8】

この発明の一実施形態における学習に係る処理について説明するためのフローチャートである。

【図9】

この発明を適用することができる色フィルタアレイの配置の例を示す略線図である。

【図10】

この発明の一実施形態におけるタップ構造の一例を示す略線図である。

【図11】

この発明の一実施形態におけるタップ構造の他の例を示す略線図である。

【図12】

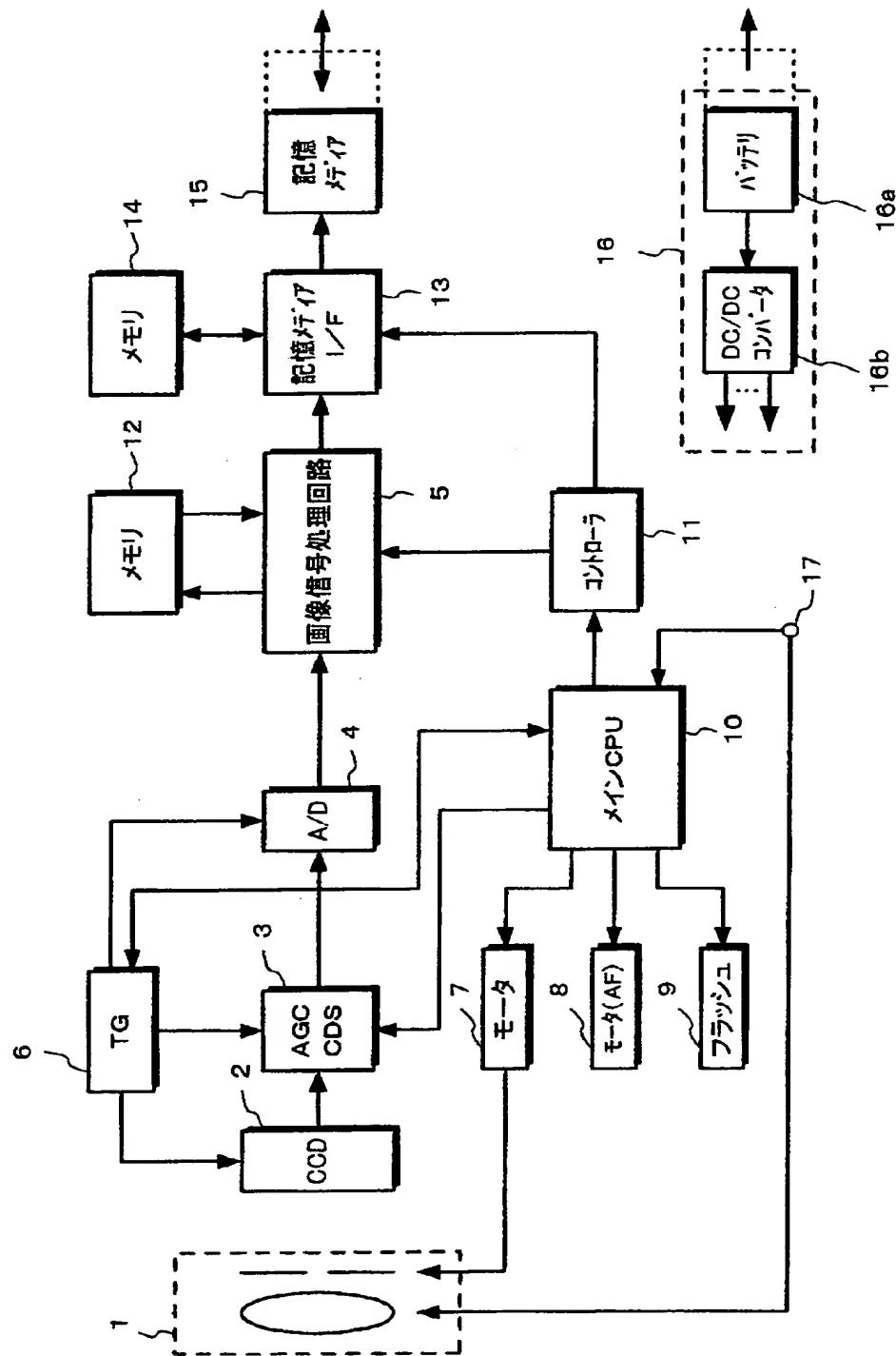
従来の画像処理における問題点について説明するための略線図である。

【符号の説明】

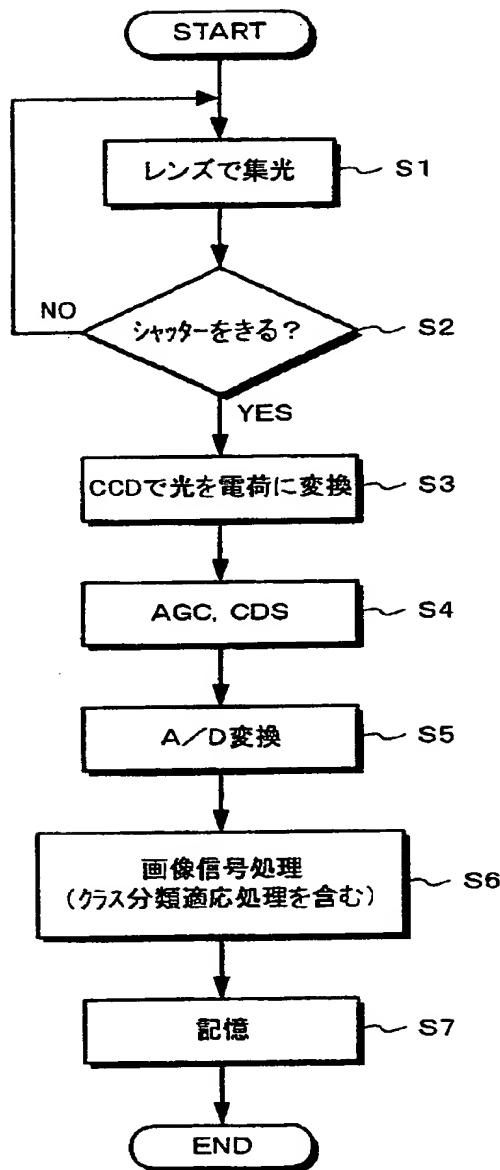
2 . . . C C D、 5 . . . 画像信号処理回路、 3 1 . . . 補間処理部、 2 5 . . . A D R C 回路、 2 6 . . . クラス分類回路、 2 7 . . . 適応処理回路、 2 8 . . . 係数メモリ、 4 9 . . . 係数メモリ

【書類名】 図面

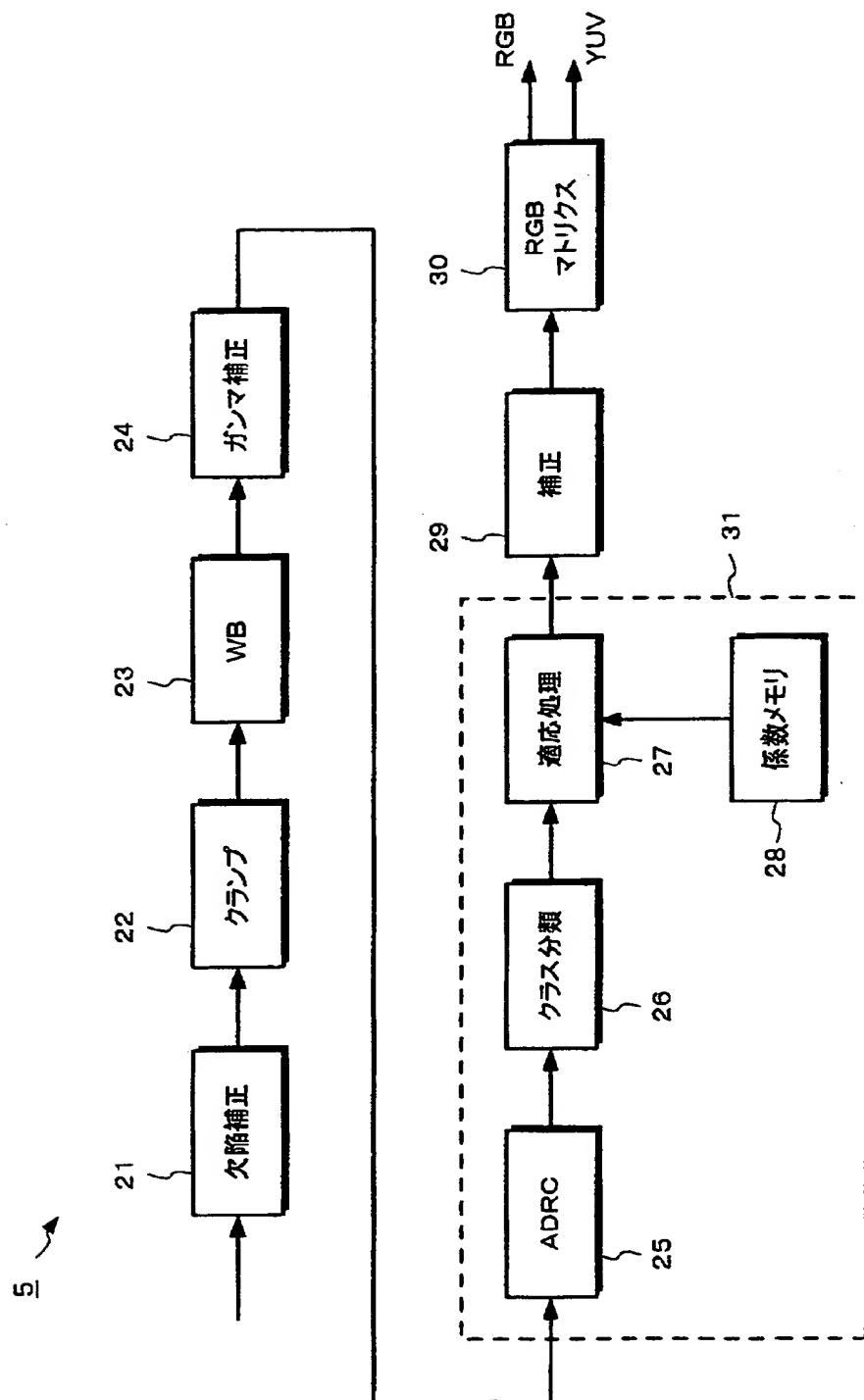
【図 1】



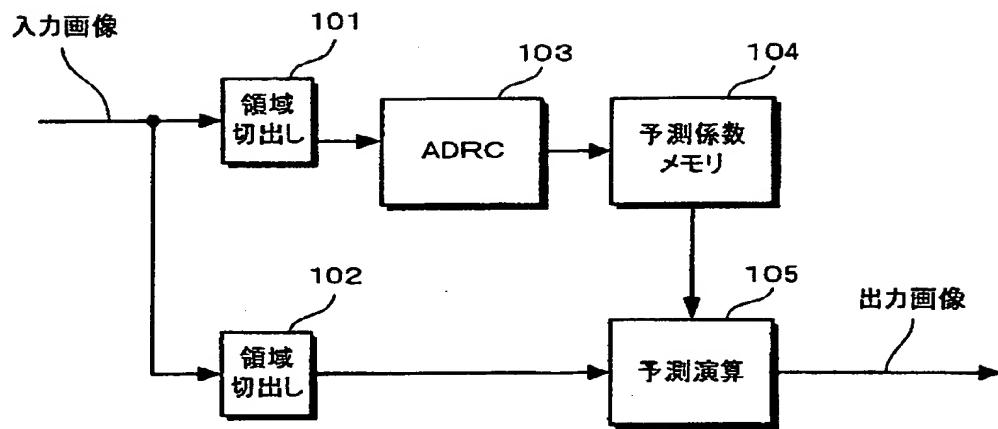
【図2】



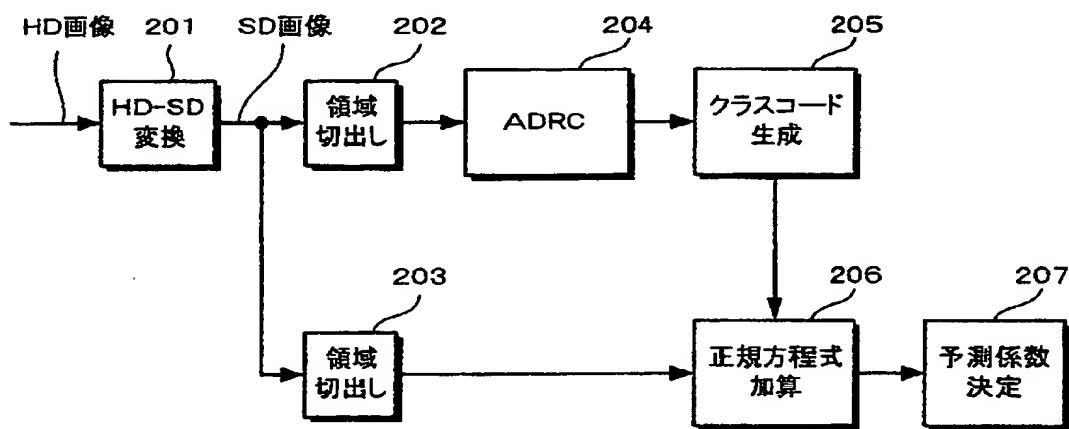
【図3】



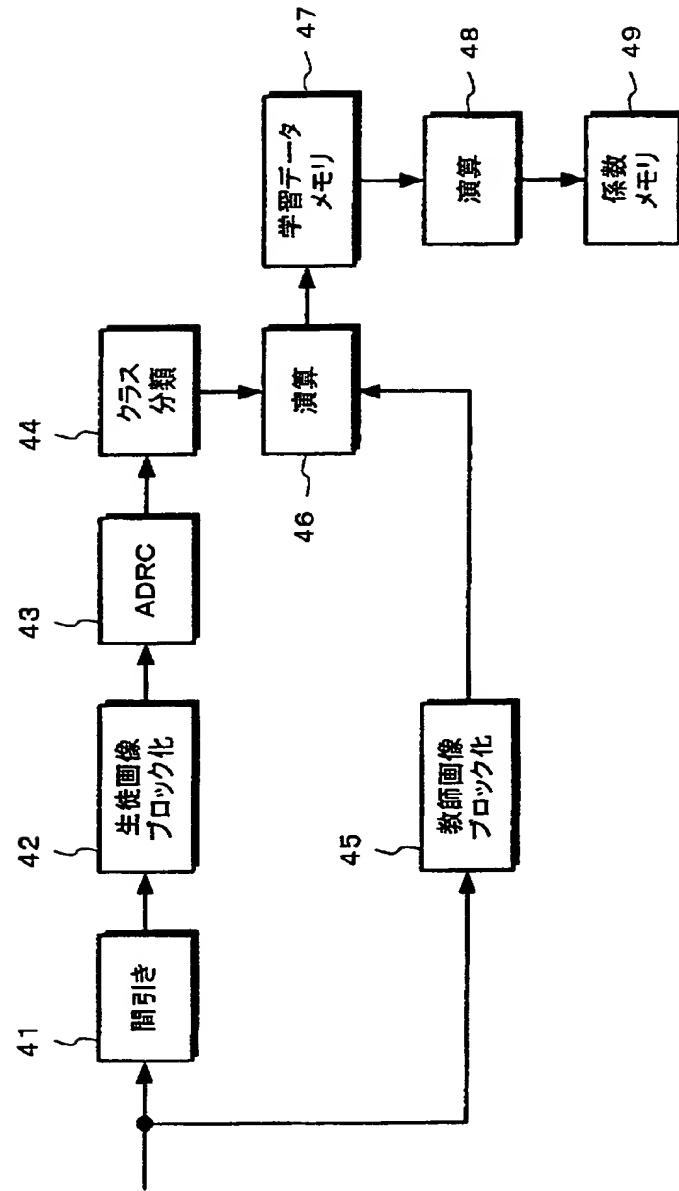
【図4】



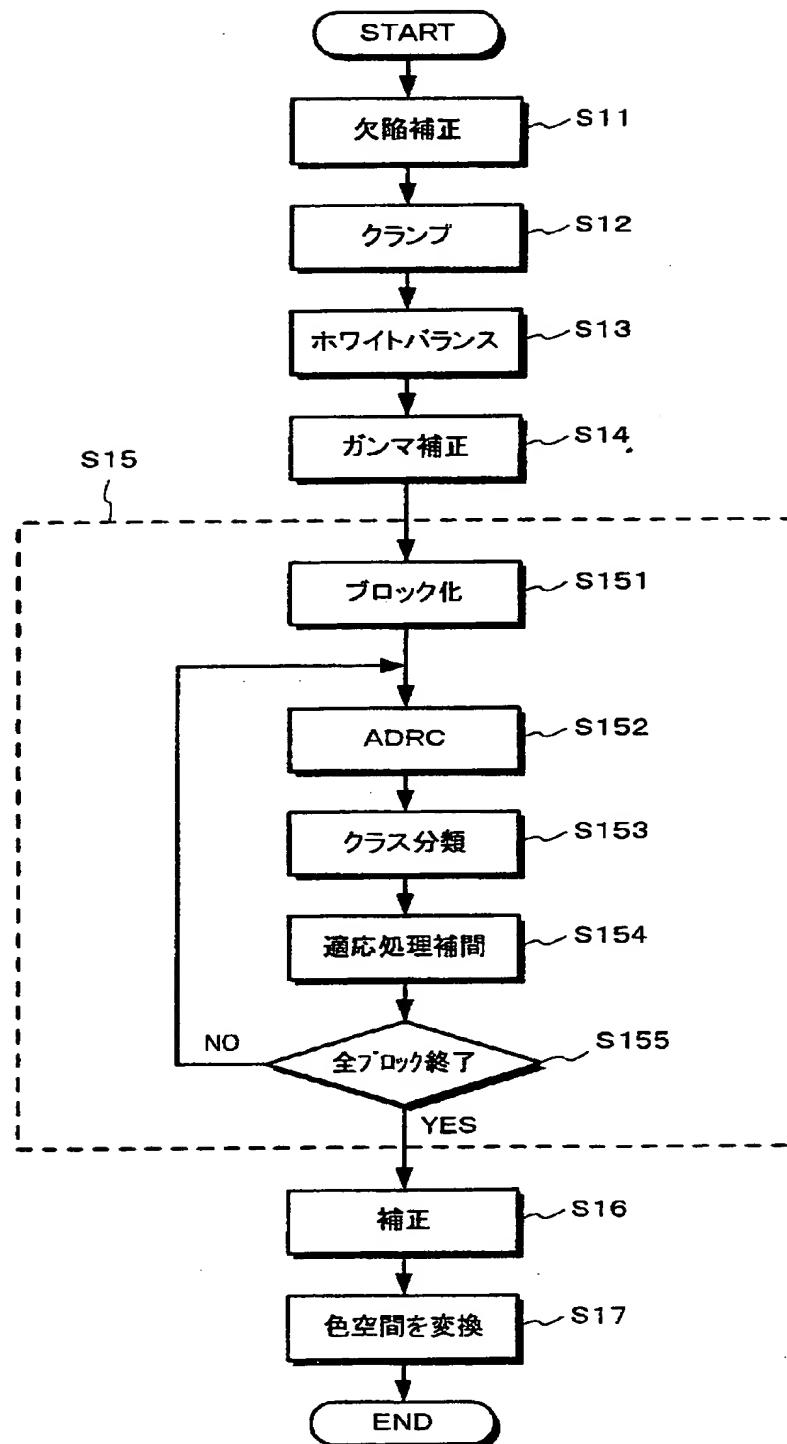
【図5】



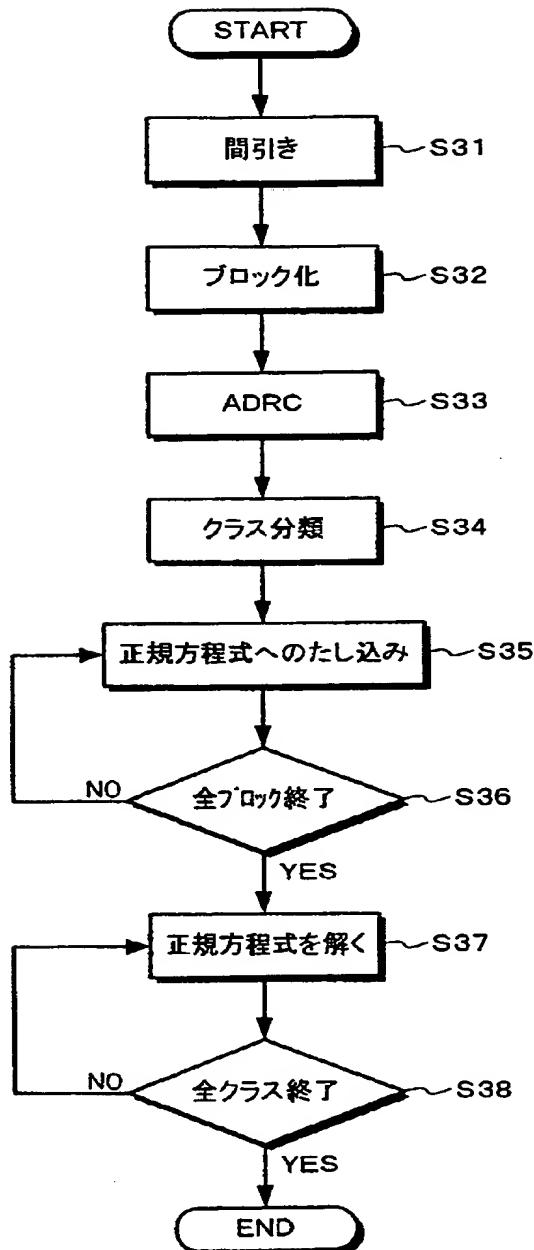
【図 6】



【図7】



【図8】



【図9】

A

G	R	G	R
B	G	B	G
G	R	G	R
B	G	B	G

B

G	R	G	B
R	G	B	G
G	R	G	B
R	G	B	G

C

G	R	G	R
G	B	G	B
G	R	G	R
G	B	G	B

D

G	R	G	B
G	B	G	R
G	R	G	B
G	B	G	R

E

G	R	B	G
G	R	B	G
G	R	B	G
G	R	B	G

F

G	R	B	G
R	B	G	R
B	G	R	B
G	R	B	G

G

G	B	G	B
G	R	G	R
G	B	G	B
R	G	R	G

H

M	G	M	G
C	Y	C	Y
M	G	M	G
Y	C	Y	C

I

YM	CG	YM	CG
YG	CM	YG	CM
YM	CG	YM	CG
YG	CM	YG	CM

J

W	C	G	Y
G	Y	W	C
W	C	G	Y
G	Y	W	C

K

W	G	W	G
C	Y	C	Y
W	G	W	G
C	Y	C	Y

L

W	G	W	G
C	Y	C	Y
W	G	W	G
C	Y	C	Y

M

G	C	G	C
G	Y	G	Y
G	C	G	C
Y	G	Y	G

N

Y	G	C	Y
Y	G	C	Y
Y	G	C	Y
Y	G	C	Y

【図10】

A

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B

B

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B

C

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B

【図11】

A

R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G

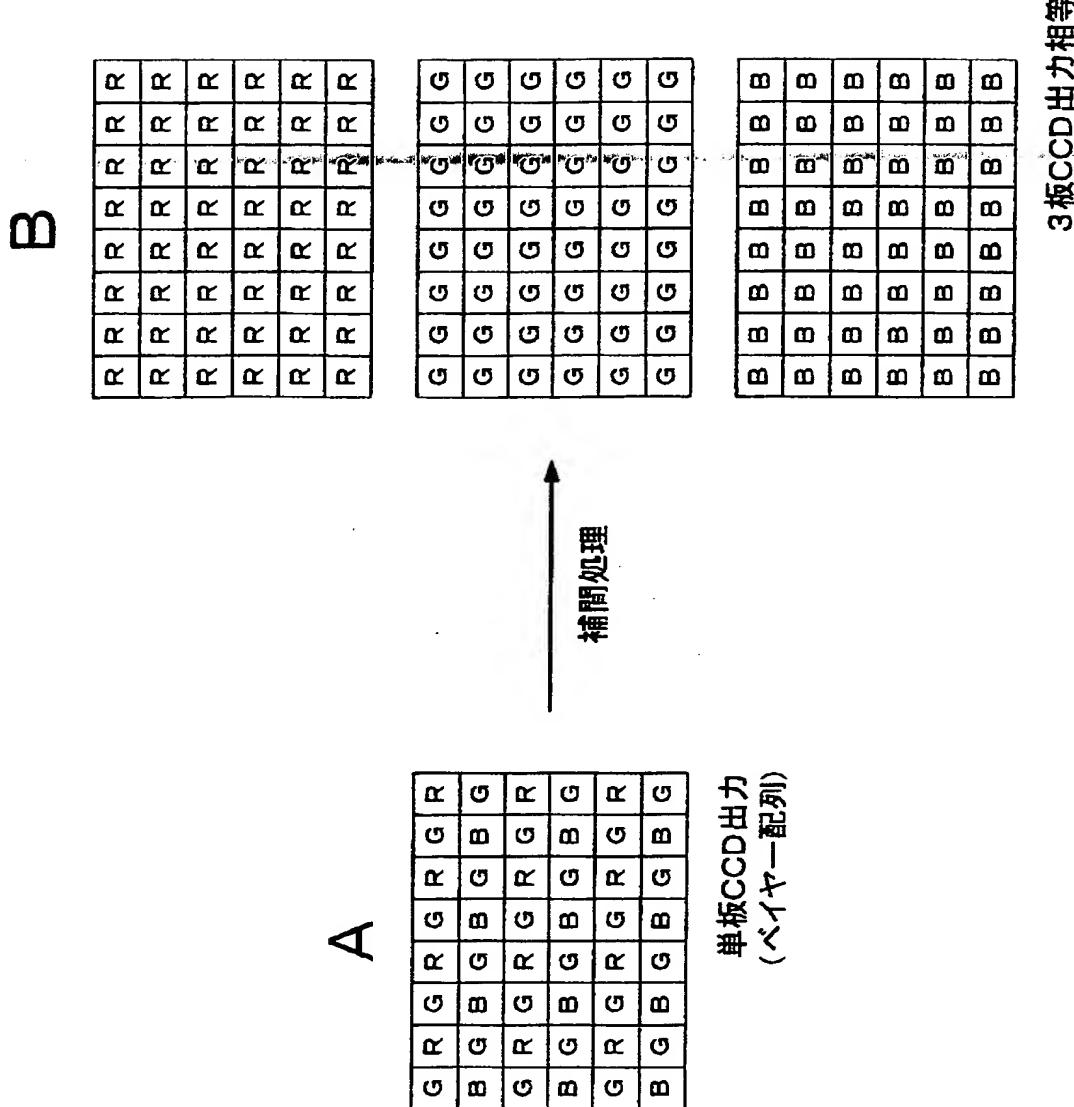
B

R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	
G	B	G	B	G	B	G

C

R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B

【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単板CCDの出力を補間処理して3板CCD相等の画像データを生成する際に、精度を向上させる。

【解決手段】 単板CCDの出力に所定の信号処理が施されてなる画像がADC回路25に供給される。ADC回路25は、複数の色信号に対応する所定位置の画素をクラスタップとして切り出し、クラスタップのデータに対して、各色信号毎に別個にADC処理をして再量子化コードを生成する。クラス分類回路26は、再量子化コードと色信号間の関係とに基づいてクラスを決定する。適応処理回路27は、決定されたクラスに応じた予測係数を係数メモリ28から読み出し、読み出した予測係数と単板CCDの出力に所定の信号処理がなされてなる画像とに基いて、全ての画素が全ての色信号成分を有する、3板CCD相等のよう画像データを生成する。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社